

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 03/13766

27.10.03

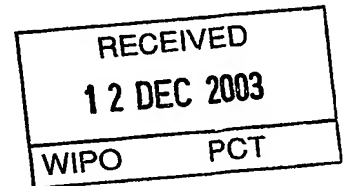
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 2 5 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 7 5 6 0 3  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 7 5 6 0 3 ]

出 願 人  
Applicant(s): 日 本 ピ ス ト ン リ ン グ 株 式 有 限 公 司  
ト ヨ タ 自 動 車 株 式 有 限 公 司

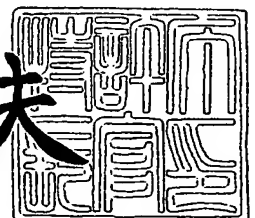


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 8 4 5 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 NY2444

【提出日】 平成14年12月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16F 9/16

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県さいたま市本町東5丁目12番10号日本ピストンリング株式会社内

    【氏名】 柴田 士郎

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県さいたま市本町西5丁目2番6号日本ピストンリング株式会社与野工場内

    【氏名】 一杉 英司

【特許出願人】

    【識別番号】 390022806

    【氏名又は名称】 日本ピストンリング株式会社

    【代表者】 森谷 文昭

【代理人】

    【識別番号】 100101203

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山下 昭彦

    【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

    【識別番号】 100104499

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岸本 達人

    【電話番号】 03-5524-2323

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-315031

【出願日】 平成14年10月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115353

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 オイルリング  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングであって、前記二つのレールに形成されている摺動部突起は、前記摺動部突起の外側部分を形成している摺動部突起外側面と、前記摺動部突起の内側部分を形成している摺動部突起内側面と、シリンダ内壁と摺動し、前記摺動部突起の先端部分を形成している摺動面とを有し、

前記摺動部突起外側面のテーパ角度が  $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$  の範囲内であり、

前記摺動部突起外側面と前記摺動面とが接合する外側エッジ部は曲面状に形成されており、前記摺動面は、前記摺動部突起外側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有することを特徴とするオイルリング。

【請求項 2】 二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングであって、前記二つのレールに形成されている摺動部突起は、前記摺動部突起の外側部分を形成している摺動部突起外側面と、前記摺動部突起の内側部分を形成している摺動部突起内側面と、シリンダ内壁と摺動し、前記摺動部突起の先端部分を形成している摺動面とを有し、

前記摺動部突起外側面は、前記摺動部突起外側面と前記摺動面とが接合する外側エッジ部から少なくともその一部分が曲面状に形成されており、

前記外側エッジ部は曲面状に形成されており、前記摺動面は、前記摺動部突起外側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有することを特徴とするオイルリング。

【請求項 3】 前記曲面摺動部と前記摺動部突起内側面とが接合していることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のオイルリング。

【請求項 4】 前記曲面摺動部と前記摺動部突起外側面とが接合している部分から、前記摺動面と前記摺動部突起内側面とが接合している部分までの、オイルリング径方向の幅が、 $3\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかの請求項に記載のオイルリング。

【請求項 5】 前記摺動部突起内側面と前記摺動面とが接合する内側エッ

ジ部は曲面状に形成されており、前記摺動面は、前記摺動部突起内側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている内側曲面摺動部を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれかの請求項に記載のオイルリング。

【請求項 6】 前記摺動部突起内側面のテーパ角度が  $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$  の範囲内であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれかの請求項に記載のオイルリング。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関用オイルリングであって、摺動摩擦を低減させることが可能なオイルリングに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、内燃機関においては、燃費を向上させるために、ピストン内における摩擦の低減が重要となっていた。特に、内燃機関のピストンリングにおいては、摩擦力の低減のため、圧力リングおよびオイルリングに品質の向上が求められている。

【0003】

例えば、オイルリングは、潤滑油の掻き落とし機能と、潤滑油の消費量を制御するオイルコントロール機能を担うものであるが、オイルリングのこれらの機能を高めるため、オイルリングの軸方向幅を薄幅化する技術が開発されている。

【0004】

従来の薄幅化されたオイルリングの一例について示すと、図 4 に示すように、オイルリング 1 は、二つのレール 2、3 を柱状のウェブ 4 で連結した断面略 I 字形を呈するものである。この例には、二つのレール 2、3 が対称に形成されている例を示すものである。このようなオイルリング 1 は、シリンダー 20 の内壁 21 と摺動する摺動面 6 を先端に有する摺動部突起 5 と、当該摺動部突起 5 の外側部分を形成している摺動部突起外側面 7 と、内側部分を形成している摺動部突起内側面 8 とを有する。また、レール 2 および 3 をウェブ 4 で連結して形成される

外周溝 9 は、シリンダー内壁 21 から摺動面 6 によってかきとられたオイルが受容される溝であり、さらに、外周溝 9 に受容されたオイルは、ウェブ 4 に多数設けられている油孔 16 を通過し、オイルリング 1 の内周側へと移動する。

#### 【0005】

このような構成からなるオイルリングにおいては、潤滑油消費量低減の観点から、オイルリング軸方向の幅、すなわち図 4 に示す  $h$  の高さを薄くすることにより、オイルリングのオイルコントロール機能を高めている。

#### 【0006】

しかしながら、このようなオイルリングの軸方向幅の薄幅化は、シリンダ内壁と接触する摺動面における圧力を高めるため摺動条件を厳しくさせる要因となっている。特に、ピストンを高速回転させた場合などは、ピストンリングが溝内で持ち上がり不安定な状態となるフラッターリングが生じるおそれがある。フラッターリングが生じると、オイルリングは上下動し不都合な傾きが生じる。このようにピストンリングに傾きが生じた場合における、オイルリングのシリンダ内壁への接触状態を図 5 に示す。図 5 に示すように、オイルリング 1 は、摺動部突起 5 の外側部分を形成する摺動部突起外側面 7 と、摺動面 6 とが接合する部分である外側エッジ部 10 でシリンダ内壁 21 と接触し、シリンダ内壁 21 に強く押し付けられる。その結果摺動摩擦が大幅に増大するといった問題が生じる。特にこのような現象は、薄幅化、低張力オイルリングにおいて起こり得る可能性が高かった。

#### 【0007】

また、特許文献 1 には、ピストンリングの軸方向における幅が厚い上下レールを有するピストンリングにおいて、ピストンの上下運動に伴い、ピストンが左右に揺れる首振りといった不都合が生じた場合に、シリンダ内壁と接触するピストンリングのエッジ部分に過大な圧力がかかることを要因として発生するピストンリングの焼きつき等を防止するために、ピストンリングの摺動面の形状を樽形とした技術が開示されている。

#### 【0008】

#### 【特許文献 1】

実公昭 46-12405 号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、ピストンの高速回転域においても摺動摩擦を低減することが可能なオイルリングを提供することを主目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、請求項 1 に記載するように、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングであって、上記二つのレールに形成されている摺動部突起は、上記摺動部突起の外側部分を形成している摺動部突起外側面と、上記摺動部突起の内側部分を形成している摺動部突起内側面と、シリンダ内壁と摺動し、上記摺動部突起の先端部分を形成している摺動面とを有し、上記摺動部突起外側面のテーパ角度が  $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$  の範囲内であり、上記摺動部突起外側面と上記摺動面とが接合する外側エッジ部は曲面状に形成されており、上記摺動面は、上記摺動部突起外側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有することを特徴とするオイルリングを提供する。

【0011】

本発明においては、摺動部突起の形状を上述した形状とすることにより、オイルリングに傾きが生じ、シリンダ内壁に対して斜め当たりとなる不都合が生じた場合に、シリンダ内壁と接触する外側エッジ部において、曲面で接触させることができるため、過度な圧力が外側エッジ部に集中することが抑制され、摺動摩擦を低減させることができる。

【0012】

本発明においてはまた、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングであって、上記二つのレールに形成されている摺動部突起は、上記摺動部突起の外側部分を形成している摺動部突起外側面と、上記摺動部突起の内側部分を形成している摺動部突起内側面と、シリンダ内壁と摺動し、上記摺動部突起の先端部分を形成している摺動面とを有し、上記摺動部突起外側面は、上記摺動部

突起外側面と上記摺動面とが接合する外側エッジ部から少なくともその一部分が曲面状に形成されており、上記外側エッジ部は曲面状に形成されており、上記摺動面は、上記摺動部突起外側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有することを特徴とするオイルリングを提供する。

#### 【0013】

本発明においては、上記請求項1と同様に摺動面に曲面摺動部を設けることにより、摺動摩擦の低減を図ることができる。さらに、摺動部突起外側面に、外側エッジ部から少なくともその一部分を曲面状とした部分が形成されており、これにより、外側エッジ部をより滑らかな曲面状に形成することができる。したがって、オイルリングに傾きが生じ、シリンダ内壁に対して斜め当たりとなる不都合が生じた場合に、外側エッジ部に過度な圧力がかかることを抑制することができるため、これによっても摺動摩擦を低減させる効果を得ることができる。

#### 【0014】

上記請求項1または請求項2に記載された発明においては、請求項3に記載するように、上記曲面摺動部と上記摺動部突起内側面とが接合していることが好ましい。摺動面全体を曲面摺動部とすることにより、常に摺動面はシリンダ内壁に対して曲面で接触するため、シリンダ内壁に対する追従性に優れ、摺動摩擦の低減に効果があるからである。

#### 【0015】

上記請求項1から請求項3までのいずれかの請求項に記載された発明においては、請求項4に記載するように、上記曲面摺動部と上記摺動部突起外側面とが接合している部分から、上記摺動面と上記摺動部突起内側面とが接合している部分までの、オイルリング径方向の幅が、 $3\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ であることが好ましい。

#### 【0016】

上述した範囲内の幅を有するのであれば、オイルリングの潤滑油掻き落とし機能およびオイルコントロール機能を損なうことなく、摺動摩擦を低減させることができるからである。

#### 【0017】

上記請求項1から請求項4までのいずれかの請求項に記載された発明において



は、請求項 5 に記載するように、上記摺動部突起内側面と上記摺動面とが接合する内側エッジ部は曲面状に形成されており、上記摺動面は、上記摺動部突起内側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている内側曲面摺動部を有していてもよい。

#### 【0018】

上記請求項 1 から請求項 5 までのいずれかの請求項に記載された発明においては、請求項 6 に記載するように、上記摺動部突起内側面のテーパ角度が  $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$  の範囲内であることが好ましい。摺動部突起内側面におけるテーパ角度を上述した範囲内とすることにより、摺動面と摺動部突起内側面との接合部分において、摺動面と摺動部突起内側面とがなすオイルリング内の角度を大きく確保することができるため、過度な圧力の集中が回避され、摺動面の形状と併せて摺動摩擦の低減に効果を有するからである。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明のオイルリングについて詳細に説明する。本発明のオイルリングは、摺動部突起の外側部分を形成する摺動部突起外側面の形状の違いにより二つの実施態様に分けることができる。まず、第一実施態様について説明する。

#### 【0020】

##### A. 第一実施態様

第一実施態様は、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングであって、上記二つのレールに形成されている摺動部突起は、上記摺動部突起の外側部分を形成している摺動部突起外側面と、上記摺動部突起の内側部分を形成している摺動部突起内側面と、シリンダ内壁と摺動し、上記摺動部突起の先端部分を形成している摺動面とを有し、上記摺動部突起外側面のテーパ角度が  $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$  の範囲内であり、上記摺動部突起外側面と上記摺動面とが接合する外側エッジ部は曲面状に形成されており、上記摺動面は、上記摺動部突起外側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有することを特徴とするものである。

#### 【0021】

本実施態様においては、摺動部突起の形状を上述した形状とすることにより、オイルリングに傾きが生じ、シリンダ内壁に対して斜め当たりとなる不都合が生じた場合に、シリンダ内壁と接触する外側エッジ部において、曲面で接触させることができるため、過度な圧力が外側エッジ部に集中することが抑制され、摺動摩擦を低減させることができる。

#### 【0022】

このような利点を有する本実施態様のオイルリングについて、図面を用いて具体的に説明する。

#### 【0023】

図1は、本実施態様のオイルリングの一例を示した概略断面図である。この例に示すオイルリング1は、二つのレール2、3を柱状のウェブ4で連結した断面略I字形を呈し、二つのレール2、3が対称に形成されている例を示すものである。

#### 【0024】

当該オイルリング1は、シリンダー20の内壁21を摺動する摺動面6が先端に形成されている摺動部突起5を有し、当該摺動部突起5は、その外側部分を形成している摺動部突起外側面7と、内側部分を形成している摺動部突起内側面8とを有する。また、レール2および3をウェブ4で連結して形成される外周溝9は、シリンダー内壁21から摺動面6によって掻きとられた潤滑油が受容される溝であり、さらに、外周溝9に受容された潤滑油は、ウェブ4に多数設けられている油孔16を通過し、オイルリング1の内周側へと移動する。

#### 【0025】

このような構成を有する本実施態様のオイルリング1においては、摺動面6と摺動部突起外側面7とが接合する部分である外側エッジ部10が曲面状に形成されており、さらに、摺動面6は、摺動部突起外側面7と接合しなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部11を有し、さらには、摺動部突起外側面7のテーパ角度が、所定の範囲内にあるように形成されていることを特徴とする。

#### 【0026】

本実施態様においては、摺動部突起5の形状をこのような形状に形成すること

により、オイルリング 1 に傾きが生じた場合に、外側エッジ部 10 がシリンダ内壁 21 に強く接触することにより生じる摺動摩擦の増大を抑制している。

#### 【0027】

すなわち、オイルリング 1 がピストン 22 の溝内で持ち上がり不安定な状態となるフラッターリング等の不都合が生じると、オイルリング 1 はピストン 22 の構内で上下動し傾きが生じる。このようにオイルリング 1 に傾きが生じると、上下のレール 2、3 のいずれかの外側エッジ部 10 が強くシリンダ内壁 21 に押し付けられるため、摺動摩擦が増大するといった問題が生じる。さらにこのような摺動摩擦の増大は、潤滑油の消費量を多くし、オイルコントロール機能の低下といった不都合の発生にも繋がる。

#### 【0028】

図 7 は、本実施態様のオイルリングに傾きが生じた場合に、外側エッジ部がシリンダ内壁に接触している状態を示す概略断面図である。図 7 に示すように、本実施態様においてオイルリング 1 に傾きが生じた場合は、上下レールの外側エッジ部 10 がシリンダ内壁 21 に対して曲面で接触することにより、過度な圧力が外側エッジ部 10 に集中することを回避することができる。従って、本実施態様のオイルリングであれば、摺動摩擦を低減させることができるのである。

#### 【0029】

さらに、図 1 には、上述した構成を有するオイルリング 1 の内周側に接触し、オイルリング 1 をオイルリング 1 の径方向外方へ付勢して、シリンダ内壁 21 にオイルリングを押し付けるコイルエキスパンダ 12 が示されており、オイルリング 1 とコイルエキスパンダ 12 とからなる 2 ピースオイルリングの例を示している。

#### 【0030】

このような利点を有する本実施態様のオイルリングおよびその他エキスパンダについて以下、詳細に説明する。

#### 【0031】

##### 1. オイルリング

一般的にオイルリングは、シリンダ内壁の余分な潤滑油を掻き落とし、潤滑油

の消費量を適性水準に抑えるために設けられているものである。本実施態様のオイルリングは、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形であり、かつ二つのレールに形成されている摺動部突起が、前記摺動部突起の外側部分を形成している摺動部突起外側面と、前記摺動部突起の内側部分を形成している摺動部突起内側面と、前記摺動部突起のシリンダ内壁と摺動する摺動面とを有するものである。

#### 【0032】

このような本実施態様のオイルリングについてまず、摺動部突起の形状について説明する。

#### 【0033】

まず、摺動部突起の外側部分を形成する摺動部突起外側面において、そのテーパ角度が、 $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$  の範囲内である必要があり、その中でも、 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$  の範囲内であることが好ましい。ここでいう、摺動部突起外側面のテーパ角度とは、摺動部突起の外側の傾斜面がオイルリングの径方向に対しなす角度を意味し、具体的には、図 2 に示すように、オイルリングの径方向と平行方向にある直線 A と摺動部突起外側面 7 とがなす角度  $\alpha$  を指している。

#### 【0034】

本実施態様においては、このような摺動部突起外側面のテーパ角度を上述した範囲外とすると、シリンダ内へオイルリングを組付ける際に、摺動部突起に欠けが生じる可能性が大きく、これによりシリンダ内壁にキズが発生し、シール性能が悪化するため好ましくない。

#### 【0035】

また、この摺動部突起外側面のテーパ角度を上述した範囲内とすることにより、外側エッジ部の角度、すなわち、図 2 に示すように、摺動部突起外側面 7 と摺動面 6 とがなす部材側の角度  $\gamma$  を大きく確保することができるため、オイルリングに傾きが生じシリンダ内壁に対して外側エッジ部が強く押し付けられた場合であっても、狭い面積に高い圧力が集中することを防止することができるので、摺動摩擦の増大を回避することができる。

#### 【0036】

一方、摺動部突起の内側部分を形成する摺動部突起内側面のテーパ角度は、 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$  の範囲内であることが好ましい。ここでいう、摺動部突起内側面のテーパ角度とは、摺動部突起の内側の傾斜面がオイルリングの径方向に対しなす角度を意味し、具体的には、図2に示すように、オイルリングの径方向と平行方向にある直線Bと摺動部突起内側面8とがなす角度 $\beta$ を指している。このような摺動部突起内側面のテーパ角度を上記範囲内とすることにより、摺動面と摺動部突起内側面との接合部分の角度、すなわち、図2に示すように、摺動部突起内側面8と摺動面6とがなす部材側の角度 $\delta$ を大きく確保することができるため、当該接合部分でシリンダ内壁に接触した場合にその部分に圧力が集中することが防止され、摺動摩擦の低減を図ることができる。また、加工が容易であることから製造効率上有利である。

#### 【0037】

さらに、本実施態様においては、摺動部突起外側面と摺動面とが接合する部分である外側エッジ部が曲面状に形成されているものである。従来では、図4に示すように、外側エッジ部10の形状は角状に形成されていた。このように角状の外側エッジ部とすると、オイルリングに傾きが生じ、シリンダ内壁に斜め当たりとなった際に、図5に示すように、外側エッジ部10はシリンダ内壁21にエッジ部分で接することとなる。これにより、外側エッジ部10には、過度の圧力が集中するため、摺動摩擦が大幅に増大する問題が生じていたのである。しかしながら、本実施態様においては、外側エッジ部の形状を曲面状としていることから、外側エッジ部への極度な圧力の集中を防止することができ、その結果、摺動摩擦の低減が可能となるのである。また、上述した摺動部突起外側面のテーパ角度との相乗効果により、より一層摺動摩擦の増大を抑制する効果を高めることができる。

#### 【0038】

また、本実施態様における摺動面は、摺動部突起外側面と接合しなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有するものである。この曲面摺動部としては、摺動部突起外側面と接合し、曲面状に形成されているものであれば特に限定はされない。また、この曲面摺動部の設け方としては、外側エッジ部から摺動面の

少なくとも一部分にかけて設けられていれば特に限定はされない。例えば、図 2 に示すように、摺動面 6 全体が曲面摺動部 11 となっている場合でもよく、また図 3 に示すように、外側エッジ部 10 から一部分にかけて曲面摺動部 11 が形成されており、残りの部分は平面状に形成された平面摺動部 13 となっている摺動面 6 であってもよい。

#### 【0039】

このように摺動面に曲面摺動部を設けることにより、外側エッジ部の形状を曲面とすることができ、上述したように摺動部突起外側面におけるテーパ角度との相乗効果により、より一層、摺動摩擦を低減させる効果を得ることができる。

#### 【0040】

このような摺動面において、中でも、曲面摺動部と摺動部突起内側面とが接合していることが好ましい。すなわち、図 2 に示すように、摺動面 6 全体が曲面摺動部 11 となっていることが好ましい。このように摺動面の形状を全体的に曲面状とすることにより、摺動面は常にシリンダ内壁に対して曲面で接触するため、シリンダ内壁に対する追従性に優れ、潤滑油の掻き落とし機能およびオイルコントロール機能を向上させ、かつ摺動摩擦の低減にも効果を有するからである。

#### 【0041】

さらに、本実施態様においては、上述した曲面摺動部に加えて、内側曲面摺動部を摺動面に設けてもよい。この内側曲面摺動部は、摺動部突起内側面と接合し、曲面状に形成されているものであれば特に限定はされない。また、この内側曲面摺動部の設け方としては、摺動面と摺動部突起内側面とが接合する部分である内側エッジ部から摺動面の少なくとも一部分にかけて設けられていれば特に限定はされない。例えば、図 9 に示すように、摺動面 6 を、外側エッジ部 10 から一部分にかけて形成されている曲面摺動部 11 と、この曲面摺動部 11 に連続し平面状に形成された部分である平面摺動部 13 と、上記平面摺動部 13 と接合し、なだらかな曲面状に形成されている内側曲面摺動部 14 とから形成する場合や、図 9 に示す平面摺動部 13 を設けずに、曲面摺動部 11 と内側曲面摺動部 14 とを連続して形成し、摺動面 6 を外側エッジ部 10 から内側エッジ部 15 にかけて

全体的に曲面状とする場合等を挙げることができる。このように内側曲面摺動部 14 を設けることにより内側エッジ部 15 を曲面状に形成することができるため、オイルリングに傾きが生じ、シリンダ内壁に対して斜め当たりとなる不都合が生じた場合に、過度な圧力が一点に集中することを抑制することができ、摺動摩擦の低減を図ることができる。

#### 【0042】

さらに本実施態様では、例えば図 3 および図 9 に示すように、摺動面 6 の一部分に平面摺動部 13 を設けた場合において、この平面摺動部 13 のオイルリング軸方向の長さは、 $50\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$  の範囲内であることが好ましい。ここでいう平面摺動部のオイルリング軸方向の長さとは、図 3 に示す場合では、平面摺動部 13 および曲面摺動部 11 が接合している部分を通りオイルリング径方向に平行にひいた直線 C と、摺動面 6 および摺動部突起内側面 8 の接合部分、すなわち内側エッジ部 15 を通りオイルリング径方向に平行にひいた直線 D との間隔 a を指している。一方、図 9 に示す場合では、内側曲面摺動部 14 を設けているので、曲面摺動部 11 および平面摺動部 13 が接合する部分から、平面摺動部 13 および内側曲面摺動部 14 が接合する部分までのオイルリング軸方向の長さを指している。

#### 【0043】

このように摺動面の一部分に平面摺動部を設けた場合、オイルリングが正常な状態で上下動している際には、この平面摺動部でシリンダ内壁に接触する。よって平面摺動部のオイルリング軸方向の長さを上述した範囲内とすることにより、オイルの掻き落とし機能およびオイルコントロール機能等の機能に支障をきたすおそれが少ないからである。

#### 【0044】

このような摺動面において、曲面摺動部と摺動部突起外側面とが接合している部分から、摺動面と摺動部突起内側面とが接合している部分までの、オイルリング径方向の幅、具体的には、図 2 に示すように、曲面摺動部 11 と摺動部突起外側面 7 とが接合している部分、すなわち、外側エッジ部 10 から、摺動面 6 と摺動部突起内側面 8 とが接合している部分までの、オイルリング径方向における幅

x は、 $3\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$  の範囲内、その中でも、 $10\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$  の範囲内であることが好ましい。摺動面におけるオイルリング径方向に対する幅を上述した範囲内とすることにより、オイルリングとしての機能を損なうことがなく、かつ摺動摩擦を低減させる効果を得ることができるからである。

#### 【0045】

一方、内側曲面摺動部を有する場合の曲面摺動部のオイルリング径方向の幅、すなわち、図9に示すように外側エッジ部10を通りオイルリング軸方向に平行にひいた直線Eと、曲面摺動部11のうち最もオイルリング径方向の外方に位置する部分を通りオイルリング軸方向に平行にひいた直線Fとの間隔bは、 $3\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$  の範囲内、その中でも、 $10\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$  の範囲内であることが好ましい。

#### 【0046】

さらに、内側曲面摺動部のオイルリング径方向の幅、すなわち、図9に示すように内側エッジ部15を通りオイルリング軸方向に平行にひいた直線Gと、内側曲面摺動部14のうち最もオイルリング径方向の外方に位置する部分を通りオイルリング軸方向に平行にひいた直線Fとの間隔cは、 $3\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$  の範囲内、その中でも、 $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$  の範囲内であることが好ましい。

#### 【0047】

さらに内側曲面摺動部を設けた場合に、上述した曲面摺動部のオイルリング径方向の幅と内側曲面摺動部のオイルリング径方向の幅との関係、すなわち図9に示す間隔bおよび間隔cの関係は、特に限定はされないが、間隔bの方が、間隔cよりも広いことが好ましい。このようにすることにより、より摺動摩擦の低減に効果があり、また、加工が容易であるからである。

#### 【0048】

次に、オイルリング軸方向における摺動面幅について説明する。ここでいうオイルリング軸方向における摺動面幅とは、外側エッジ部から、摺動面と摺動部突起内側面との接合部分までの、オイルリング軸方向における幅を意味し、具体的には、図2に示すように、外側エッジ部10を通りオイルリング径方向に平行にひいた直線Aと、摺動面および摺動部突起内側面の接合部分を通りオイルリング



径方向に平行にひいた直線Bとの幅 $y$ を示し、かつ、本実施態様においては、上下二つのレールの両方の幅を足し合わせた数値とすることとする。このようなオイルリング軸方向における摺動面幅は、本実施態様においては、0.05mm～0.3mmの範囲内、中でも、0.1mm～0.2mmの範囲内であることが好ましい。ピストンリングの軽量化およびオイル消費の低下を実現するために、一般的にオイルリングでは、オイルリング軸方向幅を薄幅化することが好ましく、このような要求にも上述した範囲内であれば、十分に対応することが可能であるからである。さらに、オイルリングの薄幅化が進むにつれ、特にピストンの高速回転域では、オイルリングにフラッターリングが生じる可能性が大きく、摺動摩擦が増大するおそれがあるが、本実施態様においては、特にオイルリングの薄幅化によるこのような問題の発生を十分に防止することが可能である。

#### 【0049】

また、本実施態様におけるオイルリング軸方向幅は、オイルリングの潤滑油を掻き落とす機能や、潤滑油のオイルコントロール機能に支障がないのであれば特に限定はされない。

#### 【0050】

なお、ここでいうオイルリング軸方向幅とは、オイルリングを構成する上下レールにおいて、上レールの上面から下レールの下面までのオイルリング軸方向におけるオイルリングの幅を意味し、具体的には、図1に示すように、上レール2の上面から下レール3の下面までのオイルリング軸方向における幅 $i$ を指している。本実施態様においては、このようなオイルリング軸方向幅が、具体的に、1mm～3mmの範囲内その中でも、1.2mm～2mmの範囲内であることが好ましい。上述したように、ピストンリングの軽量化および潤滑油の消費量の低下を実現するためには、オイルリング軸方向幅の薄幅化が好ましいからである。また、本実施態様は、上記範囲内にある薄幅化のオイルリングにおいて、ピストンの高速回転域で特に生じることが多いオイルリングの傾きを要因とする、摺動摩擦の増大に対して、摺動摩擦を低減させる効果を有するものである。

#### 【0051】

また、本実施態様のオイルリングの張力は、シリンダ内壁に良好に付勢できる

のであれば特に限定はされないが、具体的には、 $0.5\text{ N/mm}$ 以下であることが好ましく、中でも、 $0.2\text{ N/mm}$ 以下であることが好ましい。上記範囲内の張力を有するオイルリングは一般的に低張力オイルリングと呼ばれるものであるが、このような低張力オイルリングにおいては、ピストンの低速回転域ではオイルリングにフラッターリングは生じにくい、高速回転域では生じる可能性が高く、本実施態様の効果を十分に活かすことが可能であるからである。

#### 【0052】

次いで、本実施態様のオイルリングの全体的な形状としては、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形であり、また摺動部突起の形状が上述した形状を有していれば特に限定はされない。例えば、図 6 (a) に示すように、摺動部突起 5 の内側部分が階段状に形成されている形状や、図 6 (b) に示すように摺動部突起 5 がオイルリング 1 の軸方向の内方側に設けられており軸方向外方側には、一般的に肩 30 と呼ばれる部分がある形状等を挙げることができる。

#### 【0053】

本実施態様において、オイルリングを形成する材料としては、適度な靱性を有し、また、2 ピースオイルリングとする場合には、エキスパンダからの張力により変形するおそれのない材料、具体的には、従来からのオイルリングに用いられている鋼材であれば特に限定はされない。その中でも、マルテンサイトステンレス鋼 (SUS440、SUS410 材)、10Cr、8Cr、合金工具鋼 (SKD 材)、SKD61、SWOSC-V、SWRH 相当材等を好適に用いることができる。

#### 【0054】

##### 2. その他

本実施態様のオイルリングは、上述した構成を有するオイルリングのみからなる 1 ピースオイルリングとする場合であってもよく、さらに本実施態様のオイルリングをオイルリングの径方向外方へ付勢するエキスパンダと組み合わせる 2 ピースオイルリングとする場合であってもよい。

#### 【0055】

例えば、2 ピースオイルリングとする場合に用いるエキスパンダとしては、オ

イルリングの径方向外方への拡張力を生じるように形成されているものであれば特に限定されるものではない。例えば、断面円形の線材をコイル状に巻き、コイルエキスパンダの外周面を研削処理することによりリング状としたもの等が可能である。また図 1 に図示したコイルエキスパンダの一例は断面円形状で表しているが、その形状は特に上記の形状に限定されるものではない。このエキスパンダは、上述のコイルエキスパンダに代わって、プレートエキスパンダとしてもよい。

#### 【0056】

##### B. 第二実施態様

次に第二実施態様について説明する。本実施態様は、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングであって、前記二つのレールに形成されている摺動部突起は、前記摺動部突起の外側部分を形成している摺動部突起外側面と、前記摺動部突起の内側部分を形成している摺動部突起内側面と、シリンダ内壁と摺動し、前記摺動部突起の先端部分を形成している摺動面とを有し、前記摺動部突起外側面は、前記摺動部突起外側面と前記摺動面とが接合する外側エッジ部から少なくともその一部分が曲面状に形成されており、前記外側エッジ部は曲面状に形成されており、前記摺動面は、前記摺動部突起外側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有することを特徴とするものである。

#### 【0057】

本実施態様においては、第一実施態様と同様に摺動面に曲面摺動部を設けることにより、オイルリングに傾きが生じ、シリンダ内壁に対して斜め当たりとなる不都合が生じた場合に、シリンダ内壁と接触する外側エッジ部において、曲面で接触させることができることから、過度な圧力が外側エッジ部に集中することを抑制でき、摺動摩擦の低減を図ることができる。

#### 【0058】

また、本実施態様においては、摺動部突起外側面が外側エッジ部から少なくともその一部分が曲面状に形成されている。このように摺動部突起外側面において、外側エッジ部から少なくともその一部分を曲面状に形成することにより、摺動部突起外側面と曲面摺動部とが接合している部分、すなわち外側エッジ部におい

て、より滑らかな曲面状に形成することができる。

#### 【0059】

本実施態様において、摺動部突起外側面のうち曲面状に形成されている部分は、外側エッジ部と接合している部分から、摺動部突起外側面の少なくとも一部分であれば特に限定はされなく、図8に示すように、摺動部突起外側面7の全体が曲面状に形成されている場合であってもよく、また、外側エッジ部10からその一部分が曲面状に形成されている場合であってもよい。

#### 【0060】

このような曲面状に形成された部分を有する摺動部突起外側面において、曲面状に形成されている部分のオイルリング径方向の幅、すなわち、図8に示すように、曲面状に形成されている部分の摺動部突起外側面7のうち、最もオイルリング径方向の内方に位置する部分を通り、オイルリング軸方向に平行にひいた直線Hと、外側エッジ部10を通りオイルリング軸方向に平行にひいた直線Iとの間隔dは、 $50\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。一方、曲面状に形成されている部分の摺動部突起外側面においてオイルリング軸方向の幅、すなわち、図8に示すように、曲面状に形成されている部分の摺動部突起外側面7のうち、最もオイルリング径方向の内方に位置する部分を通り、オイルリング径方向に平行方向にひいた直線Jと、外側エッジ部10を通りオイルリング径方向に平行にひいた直線Kとの間隔eは、 $10\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。曲面状に形成されている部分の摺動部突起外側面の形状を上述した範囲内とすることにより、外側エッジ部をより滑らかな曲面状に容易に加工することができる。

#### 【0061】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

#### 【0062】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、摺動部突起外側面のテーパ角度が $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲内であり、さらに上記摺動部突起外側面と摺動面とが接合する外側エッジ部が曲面状に形成されており、上記摺動面は、上記摺動部突起外側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有することにより、オイルリングに傾きが生じ、シリンダ内壁に対して斜め当たりとなる不都合が生じた場合に、シリンダ内壁と接触する外側エッジ部において、曲面で接触させることができるため、過度な圧力が外側エッジ部に集中することが抑制され、摺動摩擦を低減させることができる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のオイルリングの一例を示す概略断面図である。

【図 2】

本発明における摺動部突起の一例を示す説明図である。

【図 3】

本発明における摺動部突起の他の例を示す説明図である。

【図 4】

従来のオイルリングの一例を示す概略断面図である。

【図 5】

従来のオイルリングにおいて傾きが生じた場合に、外側エッジ部がシリンダ内壁に接触している状態を示した概略断面図である。

【図 6】

本発明のオイルリングの他の例を示す概略断面図である。

【図 7】

本発明のオイルリングにおいて傾きが生じてもエッジ接触とはならないことを示した概略断面図である。

【図 8】

本発明のオイルリングの他の例を示す概略断面図である。

【図 9】

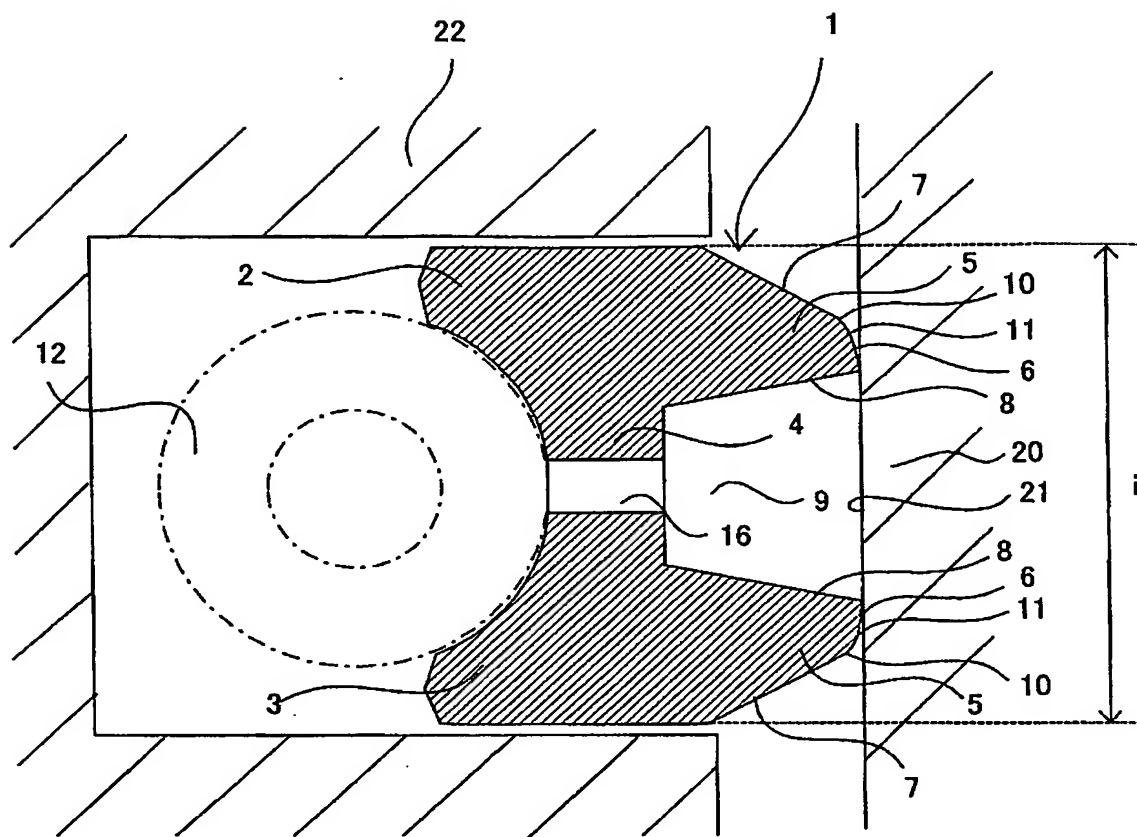
本発明における摺動部突起の他の例を示す説明図である。

【符号の説明】

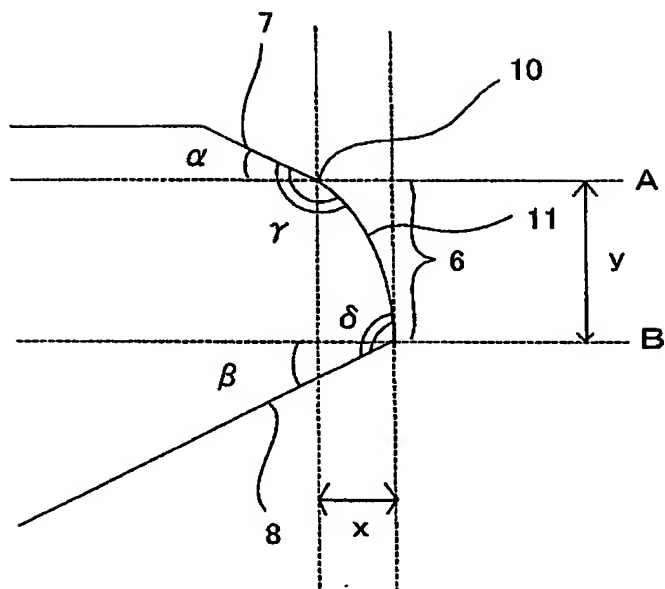
- 1 ... オイルリング
- 2 ... レール
- 3 ... レール
- 5 ... 摺動部突起
- 6 ... 摺動面
- 7 ... 摺動部突起外側面
- 8 ... 摺動部突起内側面
- 1 0 ... 外側エッジ部
- 1 1 ... 曲面摺動部
- 2 1 ... シリンダ内壁

【書類名】 図面

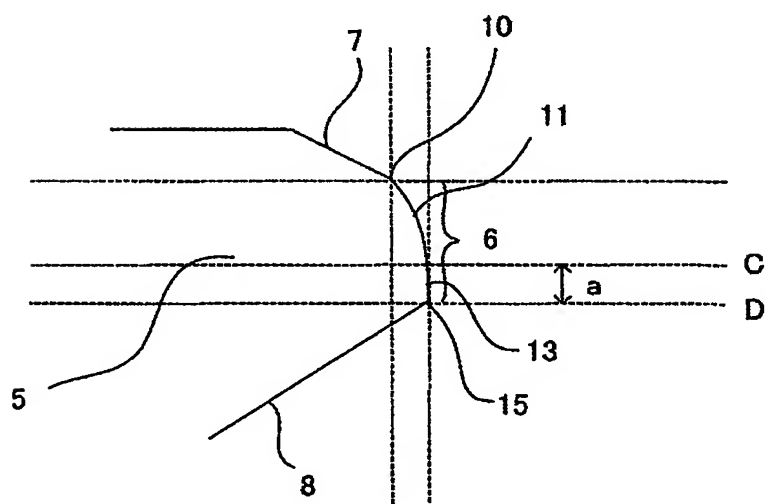
【図 1】



【図 2】

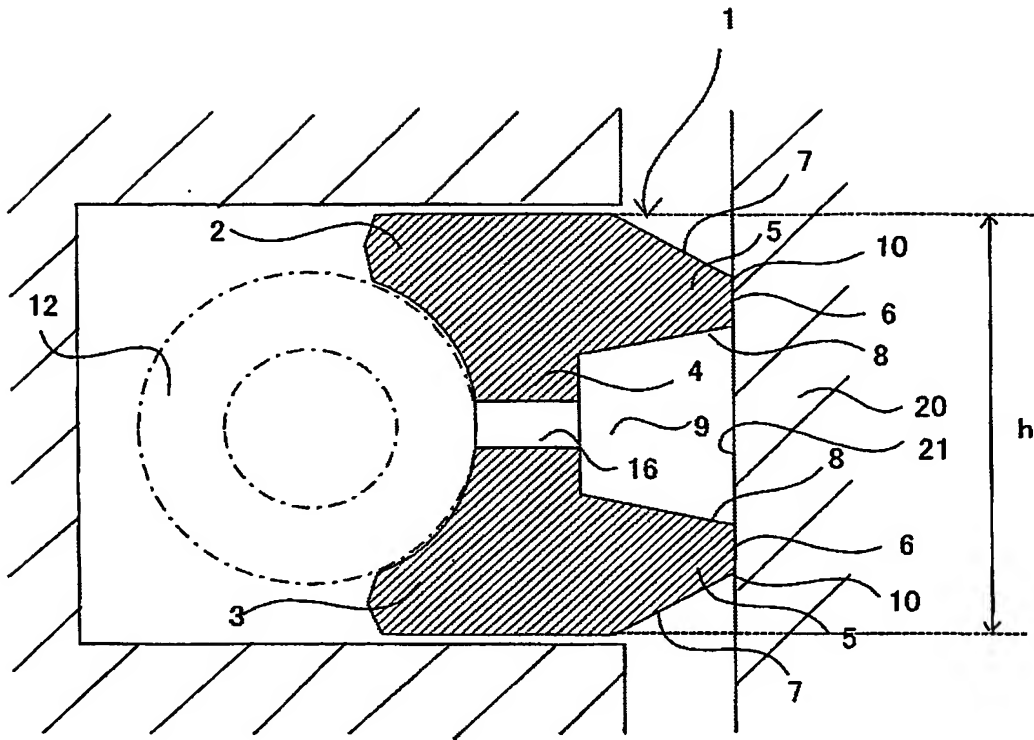


【図 3】

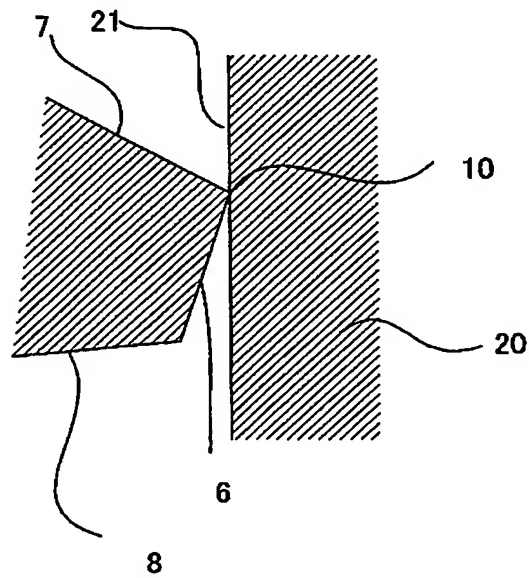




【図 4】

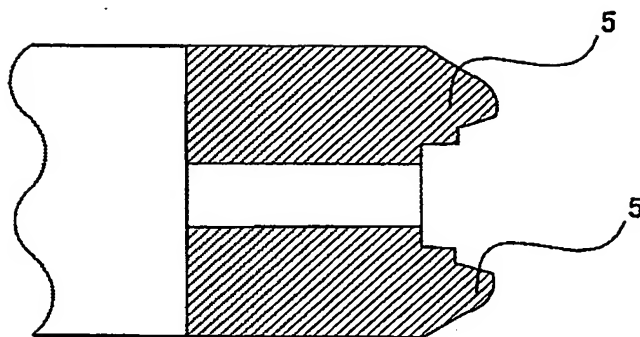


【図 5】

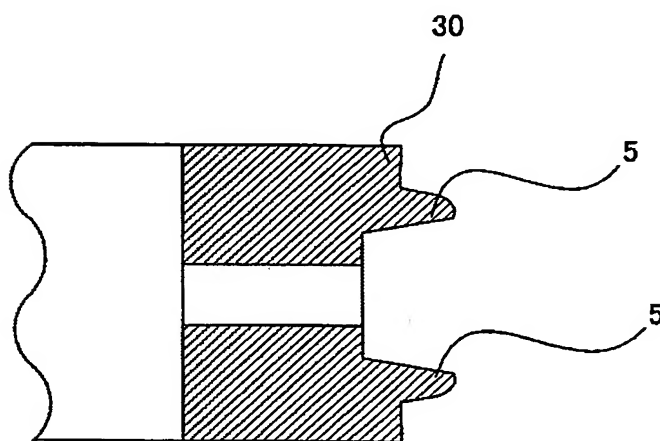


【図 6】

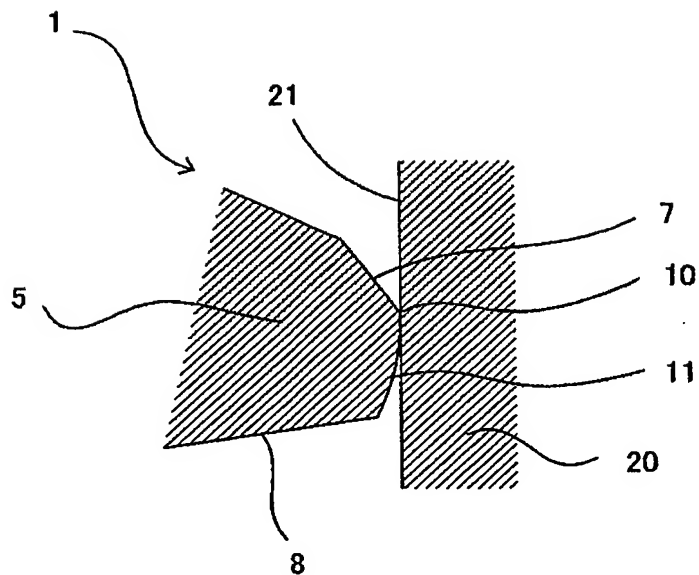
(a)



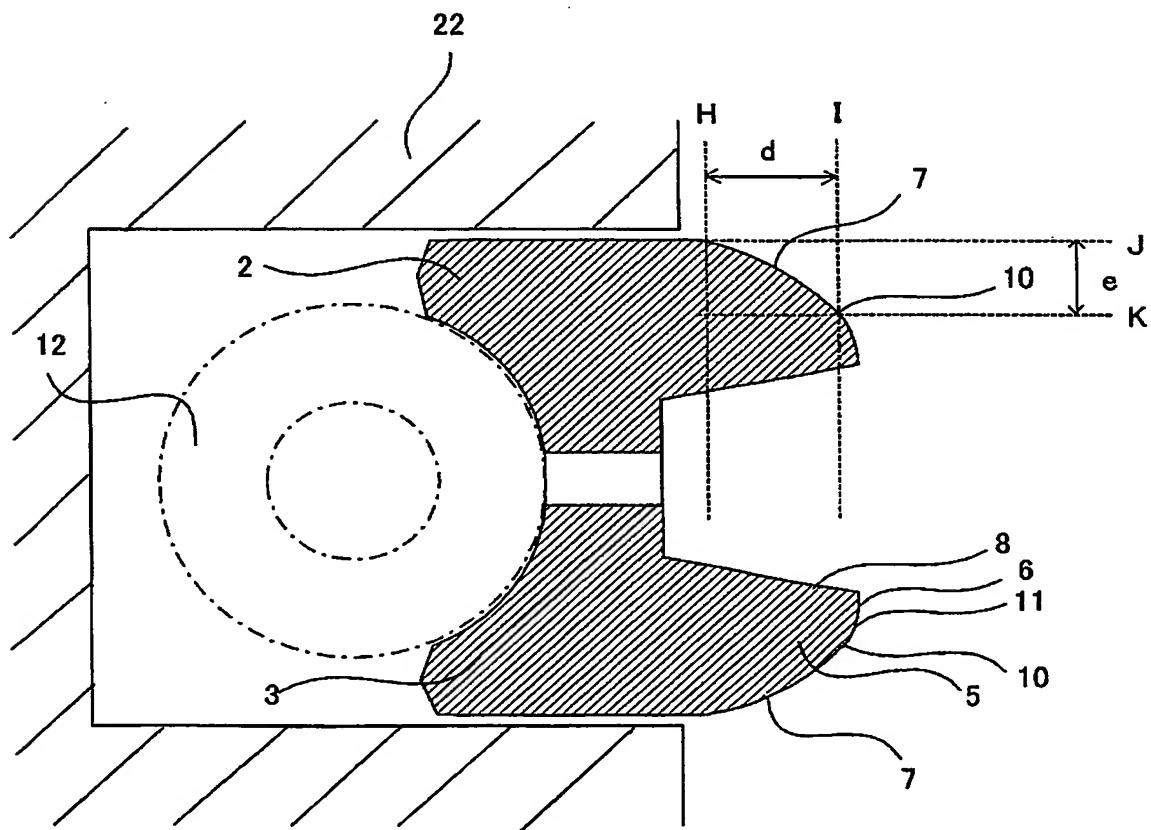
(b)



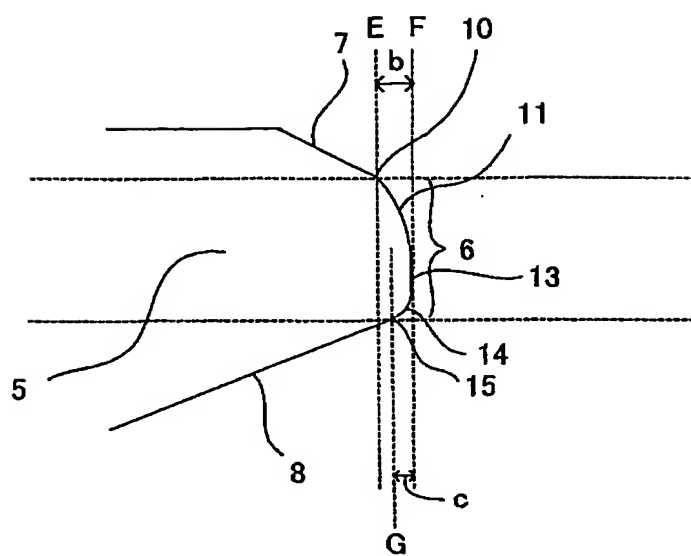
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、ピストンの高速回転域においても摺動摩擦を低減することが可能なオイルリングを提供することを主目的とするものである。

【解決手段】 上記目的を達成するために、本発明は、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングであって、上記二つのレールに形成されている摺動部突起は、上記摺動部突起の外側部分を形成している摺動部突起外側面と、上記摺動部突起の内側部分を形成している摺動部突起内側面と、シリンダ内壁と摺動し、上記摺動部突起の先端部分を形成している摺動面とを有し、上記摺動部突起外側面のテーパ角度が  $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$  の範囲内であり、上記摺動部突起外側面と上記摺動面とが接合する外側エッジ部は曲面状に形成されており、上記摺動面は、上記摺動部突起外側面と接合してなだらかな曲面状に形成されている曲面摺動部を有することを特徴とするオイルリングを提供する。

【選択図】 図 1

【書類名】 出願人名義変更届  
【提出日】 平成15年 8月 1日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2002-375603  
【承継人】  
    【識別番号】 000003207  
    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社  
【承継人代理人】  
    【識別番号】 100101203  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 山下 昭彦  
    【電話番号】 03-5524-2323  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 131924  
    【納付金額】 4,200円

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-375603
受付番号	50301281048
書類名	出願人名義変更届
担当官	鈴木 紳 9764
作成日	平成 15 年 9 月 12 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【承継人】

【識別番号】	000003207
【住所又は居所】	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
【氏名又は名称】	トヨタ自動車株式会社
【承継人代理人】	申請人
【識別番号】	100101203
【住所又は居所】	東京都中央区京橋一丁目 16 番 10 号 オークビ ル京橋 4 階
【氏名又は名称】	山下 昭彦

特願 2002-375603

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[390022806]

1. 変更年月日

2001年 5月 9日

[変更理由]

住所変更

住 所

埼玉県さいたま市本町東五丁目12番10号

氏 名

日本ピストンリング株式会社

2. 変更年月日

2003年 4月 1日

[変更理由]

住所変更

住 所

埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号

氏 名

日本ピストンリング株式会社



特願 2 0 0 2 - 3 7 5 6 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社